

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)**  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО  
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**  
(БИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)

**Кафедра «Технологии пищевых производств»**



«Утверждаю»  
Директор БИТУ (филиал)  
ФГБОУ ВО «МГУТУ  
им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»  
Е.В. Кузнецова  
«29» июня 2023 г

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.Б.04.06 Микробиология**

Направление подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Тип образовательной программы прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки Технология и организация индустрии питания

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения заочная

Год набора: 2020

Мелеуз 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Микробиология» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 г. № 1332. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (уровень бакалавриата), учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования «Технология и организация индустрии питания»

Рабочая программа дисциплины разработана группой в составе: д.б.н., профессор Козлов В.Н., к.б.н., доцент Кузнецова Е.В., старший преподаватель Муллагулова Г.М.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы кандидат биологических наук, доцент



(подпись)

Л.Ф. Пономарева

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Технологии пищевых производств»

Протокол №11 от «29» июня 2023 года

И.о. заведующий кафедрой ТПП, доцент, к.б.н.



(подпись)

Л.Ф. Пономарева

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи дисциплины.....	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины.....	4
4.	Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
5.	Содержание дисциплины.....	6
5.1.	Содержание разделов и тем дисциплины.....	6
5.2.	Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	7
5.3.	Разделы и темы дисциплины и виды занятий.....	8
6.	Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ.....	10
6.1.	План самостоятельной работы студентов.....	11
6.2.	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.....	12
7.	Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	12
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	12
9.	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	13
10.	Образовательные технологии.....	14
11.	Оценочные средства.....	14
11.1.	Оценочные средства текущего контроля.....	16
11.2.	Оценочные средства для промежуточной аттестации.....	18
12.	Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями.....	22
13.	Лист регистрации изменений.....	13

## **Цель и задачи дисциплины «Микробиология»:**

**Цель дисциплины** «Микробиология» заключается в формировании системы знаний, умений и навыков по вопросам общей микробиологии, фундаментальных знаний о строении и свойствах микроорганизмов, входящих в состав живой материи, обмене веществ и энергии, заложить основы знаний технологических процессов и подготовить студентов к сознательному и глубокому усвоению научных основ технологии продуктов питания.

Курс микробиологии служит теоретической базой для создания современных технологий переработки пищевого сырья, поскольку растительные и животные ткани, органы животных являются продовольственным сырьем, химический состав которого в динамике хранения и производства продукции определяет качество конечного продукта питания.

### **Задачи дисциплины:**

- Формирование у бакалавров системы знаний, умений и навыков по вопросам микробиологии;
- Приобретение основ знаний технологических процессов и подготовка бакалавров к сознательному и глубокому усвоению научных основ технологии продуктов питания;
- Освоение важности комплекса знаний о микробиологической природе и роли микроорганизмов в жизни человека. Об основных биохимических процессах, вызываемых микроорганизмами, о влиянии различных факторов на микроорганизмы
- Создание культуры профессионального понимания необходимости и способности целенаправленно вести поиск прогрессивных методов и технологий по повышению вкусовых качеств, пищевой ценности, увеличению сроков хранения пищевых продуктов;
- Владение методами анализа микробиологических показателей качества сырья, полуфабрикатов и безопасности готовой продукции, направленных на снижение риска, появления некачественных продуктов питания в сфере обращения.

Углубленное изучение и освоение знаний в области микробиологии способствует успешному решению бакалавром задач в области качества сырья и готовой продукции на производстве, выявлению возможностей воздействия на направленность и интенсивность сложного комплекса факторов отвечающих за качество продукции.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина относится к общепрофессиональному модулю Б1. Б.04.06.

Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные при освоении предшествующих дисциплин: математики, физики, неорганической, органической, аналитической химии и физико-химических методов анализа, физической и коллоидной химии. Она завершает цикл химических дисциплин, позволяющих объяснить содержание микробиологических процессов.

Дисциплина является предшествующей для изучения следующих дисциплин – процессы и аппараты пищевых производств, контроль качества сырья и готовой продукции на предприятиях индустрии питания, технология продуктов общественного питания.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины «Микробиология»:**

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-3.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** фундаментальные разделы микробиологии в объеме, необходимых для понимания основных закономерностей микробиологических процессов с целью освоения технологий общественного питания.

**Уметь:** применять микробиологические методы для оценки качества пищевого сырья, оценивать состояние пищевого комплекса.

**Владеть:** техникой биохимических исследований по оценке свойств пищевого сырья растительного и животного происхождения.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины «Микробиология» направлен на формирование у обучающихся по программе высшего образования – программе бакалавриата – по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, направленность (профиль) «Технология и организация ресторанного сервиса» общепрофессиональных компетенций ОПК-3.

Код и описание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 – способность осуществлять технологический контроль соответствия качества производимой продукции и услуг установленным нормам	<b>Знает:</b> микробиологические методы для контроля качества и сертификации продуктов питания; роль микробиологических процессов при хранении и переработке пищевого сырья; роль микробиологии в усовершенствовании технологических процессов пищевой промышленности и создании новых рациональных схем и принципов переработки сырья.
	<b>Умеет:</b> применять микробиологические методы для оценки пищевого сырья и готовой продукции; оценивать качество протекающих микробиологических процессов в производстве продукции.
	<b>Владеет:</b> методами оценки свойств пищевого сырья растительного и животного происхождения, продукции общественного питания на основе использования фундаментальных знаний в области микробиологии и биохимии; принципами биотрансформации свойств сырья и пищевых систем.

#### 4. Объем дисциплины «Микробиология» и виды учебной работы

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		5			
<b>Аудиторные занятия* (контактная работа)</b>	34	34			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	16	16			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	18	18			
<b>Самостоятельная работа* (всего)</b>	38	38			
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	36	36			
Общая трудоемкость часы зачетные единицы	108	108			
	3	3			

## Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		5			
<b>Аудиторные занятия* (контактная работа)</b>	8	8			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	2	2			
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	6	6			
<b>Самостоятельная работа* (всего)</b>	91	91			
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	9	9			
Общая трудоемкость	часы	108	108		
	зачетные единицы	4	4		

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся). В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся.

При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и лабораторных занятий. В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На лабораторных занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем. Внеаудиторная контактная работа включает в себя проведение текущего контроля успеваемости (тестирование) в электронной информационно-образовательной среде.

## 5. Содержание дисциплины Микробиология

### 5.1. Содержание разделов и тем дисциплины Микробиология

#### МОДУЛЬ 1 «Общие сведения»

##### Тема 1. Предмет и задачи микробиологии (ОПК-3).

Краткая история развития микробиологии. Положение микроорганизмов в природе

##### Тема 2. Морфология и классификация микроорганизмов (ОПК-3).

**Морфология прокариотных микро-организмов.** Бактерии. Форма и размеры бактериальной клетки. Строение прокариотической клетки. Подвижность бактерий. Размножение бактерий. Спорообразование бактерий. Актиномицеты.

**Морфология эукариотных микроорганизмов. Грибы.** Строение грибной клетки. Строение тела мицелиальных грибов. Размножение грибов. Классификация грибов.

**Морфология дрожжей.** Форма и размеры дрожжевой клетки. Строение дрожжевой клетки. Размножение дрожжей. Классификация дрожжей.

**Вирусы и фаги.** Строение вирусных частиц. Строение фагов. Размножение фагов

##### Тема 3. Физиология микроорганизмов (ОПК-3).

**Обмен веществ микроорганизмов.** Обмен веществ. Химический состав микроорганизмов. Ферменты микроорганизмов. Питание микроорганизмов.

**Энергетический обмен.** Источники энергии. Типы энергетического обмена. Способы получения энергии хемогетеротрофами: аэробное дыхание, неполное окисление, брожение, анаэробное дыхание.

**МОДУЛЬ 2 «Экология микроорганизмов»**

**Тема 4 Распространение микроорганизмов в природе (ОПК-3).**

Микрофлора почвы. Микрофлора воздуха. Микрофлора воды. Роль микроорганизмов в окружающем мире.

**Тема 5. Культивирование и рост микроорганизмов (ОПК-3).**

Основные типы питательных сред. Способы культивирования микроорганизмов. Поверхностный и глубинный. Периодический и непрерывный. Аэробный и анаэробный. Рост культур микроорганизмов. Закономерности и фазы роста культур. Получение чистых культур микроорганизмов.

**Тема 6. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами (ОПК-3).**

**Превращения безазотистых органических веществ.** Спиртовое, молочнокислое, пропионово-кислое, маслянокислое брожение, брожение пектиновых веществ. Окисление жиров и высших жирных кислот.

**Превращения азотсодержащих органических веществ.** Гниение. Возбудители процессов, химизм, условия, роль в природе и в производстве

**МОДУЛЬ 3. «Основы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля в пищевой промышленности»**

**Тема 7. Возбудители заболеваний, передающихся через пищевые продукты (ОПК-3).**

Пищевые инфекции. Пищевые отравления

Общие принципы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля в пищевой промышленности.

**Тема 8. Микробиология пищевого сырья и продуктов (ОПК-3).**

**Микрофлора сырья и продуктов из сырья животного происхождения** Микрофлора молока и молочных продуктов; мяса и мясных продуктов; рыбы и рыбопродуктов; яиц и яйцепродуктов; баночных консервов и пресервов

**Микрофлора сырья и продуктов из сырья растительного происхождения** Микрофлора свежих плодов и овощей и продуктов их переработки; крупы, муки, хлебобулочных и макаронных изделий; кулинарных и кондитерских изделий; вкусовых товаров.

**Микроорганизмы в производстве** Микроорганизмы, используемые для производства молочных, мясных, хлебобулочных продуктов. Микробиологическая порча сырья и продукции. Микроорганизмы-вредители производства

**5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 7	Тема 8
1.	Контроль качества сырья и готовой продукции на предприятиях индустрии питания	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 7	Тема 8
2.	Процессы и аппараты пищевых производств			Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6
3.	Технология продуктов общественного питания			Тема 3	Тема 7	Тема 8	

### 5.3. Разделы и темы дисциплины «Микробиология» и виды занятий для ОФО

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах						
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	СРС	Контроль	Всего
1.	МОДУЛЬ 1 «Общие сведения»	Тема 1. Предмет и задачи микробиологии	2*	-	-	2	4	36	8
		Тема 2. Морфология и классификация микроорганизмов	2*			2	4		8
		Тема 3. Физиология микроорганизмов	2				5		7
2.	МОДУЛЬ 2 «Экология микроорганизмов»	Тема 4. Распространение микроорганизмов в природе	2			6	5	36	13
		Тема 5. Культивирование и рост микроорганизмов	2			2	5		9
		Тема 6. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами	2			0	5		7
3.	МОДУЛЬ 3. «Основы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля в пищевой промышленности»	Тема 7. Возбудители заболеваний, передающихся через пищевые продукты	2*			0	5	36	7
		Тема 8. Микробиология пищевого сырья и продуктов	2			6	5		13
	Контроль								36
	Итого		16*			18*	38	36	98

\* часы занятий, проводимые в активной и интерактивной формах

## Для ЗФО

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					Контроль	Всего
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	СРС		
1.	МОДУЛЬ 1 «Общие сведения»	Тема 1. Предмет и задачи микробиологии	-	-	-	2	10	9	12
		Тема 2. Морфология и классификация микроорганизмов	-			2	10		12
		Тема 3. Физиология микроорганизмов	0,5				10		10,5
2.	МОДУЛЬ 2 «Экология микроорганизмов»	Тема 4. Распространение микроорганизмов в природе	0,5			2	12	9	14,5
		Тема 5. Культивирование и рост микроорганизмов	0,5			2	13		15,5
		Тема 6. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами	0,5			2	13		15,5
3.	МОДУЛЬ 3. «Основы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля в пищевой промышленности»	Тема 7. Возбудители заболеваний, передающихся через пищевые продукты	-			0	13	9	13
		Тема 8. Микробиология пищевого сырья и продуктов	-			2	13		15
	Контроль								9
	Итого		2			6	91	9	117

## Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения

№	Наименование разделов (тем), в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии	Образовательные технологии
1	Тема 1. Предмет и задачи микробиологии	Лекция-беседа
2	Тема 2. Морфология и классификация микроорганизмов	Лекция-беседа
3	Тема 3. Физиология микроорганизмов	Лекция-беседа
4	Тема 4. Распространение микроорганизмов в природе	Лекция-беседа
5	Тема 5. Культивирование и рост микроорганизмов	Лекция-беседа
6	Тема 6. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами	Лекция-беседа
7	Тема 7. Возбудители заболеваний, передающихся через пищевые продукты	Лекция-беседа
8	Тема 8. Микробиология пищевого сырья и продуктов	Лекция-беседа

### 6. Перечень лабораторных работ по Микробиологии

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных занятий (работ)	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	<b>МОДУЛЬ 1</b> «Общие сведения» <b>Тема 1.</b> Предмет и задачи микробиологии	Техника микроскопирования окрашенных препаратов основных форм бактерий	2	УО, К, Зл	ОПК-3
	<b>МОДУЛЬ 1</b> «Общие сведения» <b>Тема 2.</b> Морфология и классификация микроорганизмов	Изучение морфологии бактерий в окрашенном состоянии Изучение морфологии плесневых грибов, дрожжей	2	УО, К, Зл	ОПК-3
2	<b>МОДУЛЬ 2</b> «Экология микроорганизмов» <b>Тема 4.</b> Распространение микроорганизмов в природе	Санитарная оценка воздуха и питьевой воды Микробиологическое исследование молочных продуктов	4 2	УО, К, Зл УО, К, Зл	ОПК-3 ОПК-3
	<b>МОДУЛЬ 2</b> «Экология микроорганизмов» <b>Тема 5.</b> Культивирование и рост микроорганизмов	Культивирование микроорганизмов. Питательные среды, техника их приготовления	2	УО, К, Зл	ОПК-3
	3	<b>МОДУЛЬ 3.</b> «Основы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля в пищевой промышленности» <b>Тема 8.</b> Микробиология пищевого сырья и продуктов	Микробиологическое исследование консервов Микробиологическое исследование мяса и мясопродуктов. Влияние ферментов на микробиологическую порчу продуктов.	2 2	УО, К, Зл УО, К, Зл

	Микробиологическое исследование яиц и яйцепродуктов	2	УО, К, Зл	ОПК-3
<b>итого</b>		18		

### 6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Количество часов	
				ОФО	ЗФО
1.	Тема 1. Предмет и задачи микробиологии. Тема 2. Морфология и классификация микроорганизмов. Тема 3. Физиология микроорганизмов.	Работа с учебной литературой	1. История развития микробиологии? 2. Морфология прокариотных микро-организмов. 3. Строение прокариотической клетки. Подвижность бактерий. 4. Морфология эукариотных микроорганизмов. 5. Грибы. Строение грибной клетки. Строение тела мицелиальных грибов. 6. Морфология дрожжей. Форма и размеры дрожжевой клетки. Строение дрожжевой клетки. Размножение дрожжей. Классификация дрожжей. 7. Вирусы и фаги. Строение вирусных частиц. Строение фагов. Размножение фагов 8. Обмен веществ микроорганизмов. Обмен веществ. Химический состав микроорганизмов. 9. Способы получения энергии хемогетеротрофами: аэробное дыхание, неполное окисление, брожение, анаэробное дыхание.	15	42
2.	Тема 4 Распространение микроорганизмов в природе. Тема 5. Культивирование и рост микроорганизмов. Тема 6. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами.	Работа с учебной литературой	1. Микрофлора почвы. 2. Микрофлора воздуха. 3. Микрофлора воды. 4. Роль микроорганизмов в окружающем мире. 5. Основные типы питательных сред. 6. Рост культур микроорганизмов. Закономерности и фазы роста культур. 7. Спиртовое, молочнокислое, пропионово-кислое, маслянокислое брожение, брожение пектиновых веществ. 8. Окисление жиров и высших жирных кислот. 9. Превращения азотсодержащих органических веществ. 10. Гниение. Возбудители процессов, химизм, условия, роль в природе и в производстве	30	48
3.	Тема 7. Возбудители заболеваний, передающихся через пищевые продукты. Тема 8. Микробиология пищевого сырья и продуктов. Микрофлора сырья и продуктов из сырья растительного происхождения.	Работа с учебной литературой	1. Пищевые инфекции. Пищевые отравления 2. Общие принципы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля в пищевой промышленности. 3. Микрофлора сырья и продуктов из сырья животного происхождения 4. Микрофлора молока и молочных продуктов; мяса и мясных продуктов; рыбы и рыбопродуктов; яиц и яйцепродуктов; баночных консервов и пресервов 5. Микрофлора свежих плодов и овощей и продуктов их переработки; крупы, муки, хлебобулочных и макаронных изделий; кулинарных и кондитерских изделий; вкусовых товаров. 6. Микроорганизмы, используемые для	29	37

			производства молочных, мясных, хлебобулочных продуктов. 7. Микробиологическая порча сырья и продукции. Микроорганизмы-вредители производства		
--	--	--	---	--	--

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по направлению подготовки бакалавров. Самостоятельная работа студентов способствует развитию ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на лабораторных работах для эффективной подготовки к экзамену.

Виды самостоятельной работы

Изучение тем лекций, изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение, подготовка к промежуточной аттестации – экзамену.

Организация СРС

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Организацию самостоятельной работы студентов обеспечивают: кафедра, преподаватель, библиотека и др.

## 7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Микробиология»:

### а) основная литература

1. Микробиология : учебник / О.Д. Сидоренко, Е.Г. Борисенко, А.А. Ванькова, Л.И. Войно. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 286 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). [ium.com/bookread2.php?book=912637](http://ium.com/bookread2.php?book=912637).

2. Кисленко В.Н. Пищевая микробиология : микробиологическая безопасность сырья и продуктов животного и растительного происхождения : учебник / В.Н.Кисленко, Т.И.Дячук. – М.:ИНФРА-М,2018. – 257 с. -(Высшее образование: Бакалавриат).

3. Ильяшенко Н.Г. Микроорганизмы и окружающая среда : учеб. пособие / Н.Г.Ильяшенко, Л.Н.Шабурова. – 2-е изд, перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М,2018. – 195 с. -.- (Высшее образование:Бакалавриат).

#### **Дополнительная литература:**

1. Пищевая микробиология: микробиологическая безопасность сырья и продуктов животного и растительного происхождения : учебник / В.Н. Кисленко, Т.И. Дячук. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 257 с. - (Высшее образование: Магистратура). - [www.dx.doi.org/10.12737/23908](http://www.dx.doi.org/10.12737/23908).<http://znanium.com/bookread2>.

2. Микробиология : учебник / О.Д. Сидоренко, Е.Г. Борисенко, А.А. Ванькова, Л.И. Войно. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 286 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). <http://znanium.com/bookread2.php?book=912637>.

3. Микробиология пищевых производств: учебник / Ильяшенко Н.Г., Бетева Е.А., Пичугина Т.В., - 2-е изд., стереотип. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 412 с.: 60x90 1/16 (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-105543-4 (online) <http://znanium.com/bookread2.php?book=894777>.

#### **Периодические издания**

Индустрия питания

Кулинарный практикум

Компоненты в технологии

Кондитерское и хлебопекарное производство

Общепит, бизнес и искусство

Пищевая промышленность

Ресторанные ведомости

Технология пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания

Хлебопечение России

Хлебопродукты

В процессе изучения дисциплины «Микробиология» студент при подготовке к практическим, лабораторным занятиям, к лекционным курсам использует программные продукты.

1. MicrosoftWindows 7
2. MicrosoftOfficeStandard 2013
3. MicrosoftVisioStandard 2019
4. Kaspersky Endpoint Security Node 1 year Educational Renewal License
5. ABBYY FineReader 8 Corporate

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Договор с ЭБС «Znanium.com» №0373100036518000004 от 26.07.2018г.

#### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Микробиология»**

Для изучения учебной дисциплины «Микробиология» рекомендуется использовать:

Лаборатория микробиологии, физиологии, санитарии и гигиены питания Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска; Проектор переносной; Ноутбук; Экран переносной; Лабораторные столы; Шкафы для хранения лабораторной посуды; Стол-мойка с сушилкой; мойка; Лабораторное оборудование и

приборы: рН метр, кондуктометр лабораторный АНИОН, микроскопы, гигрометр психрометрический, весы ВЛКТ, весы «Ohaus», прибор для определения влажности «Эвлас», набор ареометров, колбонагреватели, центрифуга, встряхиватель для пробирок и колб, магнитные мешалки, титровальная установка, шкаф вытяжной, рефрактометры, гомогенизатор, люминоскоп, наборы микропрепаратов, термометры, эксикатор, спиртовки, штативы, фильтры, чашки Петри, стекла предметные, стекла часовые, фарфоровые ступки с пестиком, пипетки, бюретки, пробирки, тигли огнеупорные, колбы, цилиндры, комплект гирь.

#### **10. Образовательные технологии:**

В процессе обучения применяются современные формы интерактивного обучения. Суть интерактивного обучения состоит в том, что учебный процесс организован таким образом, что практически все учащиеся оказываются вовлеченными в процесс познания, они имеют возможность понимать и рефлексировать по поводу того, что они знают и думают. Совместная деятельность учащихся в процессе познания, освоения учебного материала означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Причем, происходит это в атмосфере доброжелательности и взаимной поддержки, что позволяет не только получать новое знание, но и развивает саму познавательную деятельность, переводит ее на более высокие формы кооперации и сотрудничества.

Интерактивная деятельность на уроках предполагает организацию и развитие диалогового общения, которое ведет к взаимопониманию, взаимодействию, к совместному решению общих, но значимых для каждого участника задач. Интерактив исключает доминирование как одного выступающего, так и одного мнения над другим. В ходе диалогового обучения учащиеся учатся критически мыслить, решать сложные проблемы на основе анализа обстоятельств и соответствующей информации, взвешивать альтернативные мнения, принимать продуманные решения, участвовать в дискуссиях, общаться с другими людьми. Для этого на уроках организуются индивидуальная, парная и групповая работа, применяются исследовательские проекты, идет работа с документами и различными источниками информации, используются творческие работы.

Интерактивное выступление предполагает ведение постоянного диалога с аудиторией:

- задавая вопросы, и получая из аудитории ответы;
- проведение в ходе выступления учебной деловой игры;
- приглашение специалиста для краткого комментария по обсуждаемой проблеме;
- использование наглядных пособий (схем, таблиц, диаграмм, рисунков, видеозаписи и др.)

и т.п.

*Лекция-беседа*, или «диалог с аудиторией», наиболее распространенная и сравнительно простая форма активного вовлечения слушателей в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Эффективность этого метода в условиях группового обучения снижается из-за того, что не всегда удается вовлечь в беседу каждого из слушателей. В то же время групповая беседа позволяет расширить круг мнений сторон. Участие студентов в лекции-беседе можно обеспечить различными приемами: вопросы к аудитории, которые могут быть как элементарные, с целью сосредоточить внимание слушателей, так и проблемные.

#### **11. Оценочные средства (ОС)**

Оценочные средства по дисциплине «Микробиология» разработаны в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)».

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Максимальная сумма рейтинговых баллов, которая может быть начислена студенту по учебной дисциплине, составляет 100 рейтинговых баллов.

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов
Экзамен	60 и более

Рейтинг студента в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты текущих контрольных работ, тестов, устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

Рубежный рейтинг студента по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на экзамене (зачете).

Преподаватель, осуществляющий проведение практических занятий, доводит до сведения студентов на первом занятии информацию о формировании рейтинга студента и рубежного рейтинга.

Текущий аудиторный контроль по дисциплине в течение семестра:

один ответ в устном опросе – до 2 рейтинговых баллов;

Доклады в устной форме – один доклад 7 баллов;

Посещаемость лекций – по 5 баллов за 1 лекцию.

Посещение студентом одного практического занятия оценивается преподавателем в 1,0 рейтинговый балл.

Активность на занятии - не более 5 баллов за 1 занятие.

Экзамен:

30 баллов – оценка;

Ниже 10 баллов – не зачтено.

По окончании семестра каждому студенту выставляется его Рейтинговая оценка текущей успеваемости, которая является оценкой посещаемости занятий, активности на занятиях, качества самостоятельной работы.

Студент допускается к мероприятиям промежуточной аттестации, если его рейтинговая оценка текущей успеваемости (без учета премиальных рейтинговых баллов) не менее:

по дисциплине, завершающейся экзаменом - 30 рейтинговых баллов.

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов по учебной дисциплине проходят процедуру добора баллов:

– устный опрос по 2 вопроса по каждой изученной теме (2 балла за каждый правильный ответ);

- наличие конспекта лекций (8 баллов).

Максимальная рейтинговая оценка текущей успеваемости студента за семестр по результатам текущей работы и текущего контроля знаний (без учета премиальных баллов) составляет: 70 рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся экзаменом.

Студент, по желанию, может сдать экзамен в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее – 70 рейтинговых баллов с выставлением оценки «зачтено»

Рейтинговая оценка по дисциплине и соответствующая аттестационная оценка по шкале «зачтено», при использовании формата «автомат», проставляется экзаменатором в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость только в день проведения экзамена или зачета согласно расписанию группы, в которой обучается студент.

Для приведения рейтинговой оценки к аттестационной (пятибалльный формат) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинг студента по дисциплине (включая премиальные баллы)
«отлично»	90- 100 баллов
«хорошо»	70 - 89 баллов
«удовлетворительно»	60 - 69 баллов
«неудовлетворительно»	менее 60 баллов

Рубежный рейтинг по дисциплине у студента на экзамене менее чем в 20 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «не удовлетворительно».

Преподавателю предоставляется право начислять студентам премиальные баллы за активность (участие в научных конференциях, конкурсах, олимпиадах, активная работа на аудиторных занятиях, публикации статей, работа со школьниками, выполнение заданий повышенной сложности, изготовление наглядных пособий и т.д.) в количестве, не превышающем 20 рейтинговых баллов за семестр. Премиальные баллы не входят в суммарейтинг текущей успеваемости студента, а прибавляются к ним.

### 11.1. Оценочные средств текущего контроля

#### Примерный перечень вопросов для устного опроса

##### Вопросы для коллоквиума:

1. Каковы назначение и устройство микробиологической лаборатории?
2. Какое оборудование необходимо для микробиологической лаборатории?
3. Правила проведения и работы в микробиологической лаборатории?
4. Какие объективы используют при микроскопировании окрашенных и неокрашенных препаратов, в каком положении должен быть конденсор?
5. Цель приготовления окрашенных препаратов?
6. Какие основные формы бактерий вы знаете?
7. Техника приготовления препарата (мазка)?
8. Какие существуют методы окраски мазков?
9. Какие реактивы и краски используют для окраски по методу Грамма? Сущность окраски по Грамму?
10. Какие способы окраски спор вы знаете?
11. Как готовят препараты для изучения подвижности бактерий?
12. Строение тела плесневых грибов?
13. Особенности строения дрожжевых клеток?
14. Как приготовить микроскопический препарат плесневых грибов?
15. Чем отличается строение конидиеносцев различных плесеней?
16. Какие требования предъявляются к питательным средам?
17. Какие дифференциально-диагностические среды вы знаете и с какой целью они используются?
18. Какие вы знаете среды для культивирования анаэробов?
19. В чём состоит особенность культивирования анаэробов на средах?
20. Как готовят питательные среды?
21. По каким показателям определяют состояние микробной загрязнённости воздуха?
22. Какие существуют методы отбора проб воздуха?
23. По каким показателям определяют состояние микробной загрязнённости воды?
24. Как определяют микробное число КОЕ?
25. Как определяют наличие бактерий группы кишечной палочки в питьевой воде?
26. Каков ориентировочный состав микрофлоры молочных продуктов?

27. Сущность метода определения количества бактерий в молоке?
28. Определение титра кишечной палочки (коли-титра) молока?
29. Как проводится подсчёт микробов в окрашенном препарате?
30. Пути и источники обсеменения консервов?
31. Назовите признаки микробиальной порчи консервов?
32. Виды порчи консервов?
33. В чём заключается микробиологический анализ консервов?
34. Пути и источники обсеменения мяса и колбасных изделий микроорганизмами?
35. Эндогенное и экзогенное обсеменение?
36. Факторы, влияющие на развитие микроорганизмов при созревании мяса?
37. Виды порчи мяса?
38. Классификация ферментов?
39. Влияние протеолитических ферментов на срок годности мясопродуктов?
40. Пути обсеменения яиц микрофлорой?
41. Изменение качества яиц при хранении?
42. Пороки яиц?
43. Инфекции, передаваемые через яйцо?
44. Хранение яиц?

### **Темы докладов:**

#### **Раздел 1.**

1. Исторический очерк развития микробиологии.
2. Перспективы развития и достижения современной микробиологии в народном хозяйстве, пищевой промышленности.
3. Структурная организация микроорганизмов.
4. Прокариоты.
5. Эукариоты.
6. Вирусы и фаги.
7. Питание микроорганизмов.

#### **Раздел 2.**

1. Условия циркуляции микроорганизмов в воздухе. Индикаторные микроорганизмы санитарного состояния воздуха.
2. Мониторинг оценки качества и безопасности пищевых продуктов по микробиологическим показателям. Санитарно-гигиенические требования к предприятиям пищевой и перерабатывающей промышленности.
3. Микрофлора производственных помещений и микробиологический контроль их санитарного состояния.
4. Плесневые грибы. Микотоксикозы.
5. Пищевые отравления и пищевые токсикоинфекции.

#### **Раздел 3.**

1. Микрофлора пищевых продуктов. Общие закономерности роста, размножения и отмирания микроорганизмов на пищевых продуктах.
2. Микрофлора мяса и мясных продуктов.
3. Микрофлора зерна, муки, крупы, хлебобулочных изделий. Различные виды порчи хлебобулочных изделий (меловая болезнь, картофельная болезнь, плесневение).
4. Микрофлора баночных консервов и пресервов. Требования, предъявляемые к баночным консервам. Остаточная микрофлора консервов. Методы микробиологического анализа баночных консервов.
5. Микрофлора молока и кисломолочных продуктов.
6. Микробиологический контроль при выработке продукции для общественного питания.

## 11.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ОПК-3	способность осуществлять технологический контроль соответствия качества производимой продукции и услуг установленным нормам	<b>Знает:</b> – микробиологические методы для контроля качества и сертификации продуктов питания; – роль микробиологических процессов при хранении и переработке пищевого сырья; – роль микробиологии в усовершенствовании технологических процессов пищевой промышленности и создании новых рациональных схем и принципов переработки сырья.	1. Изучение теоретического материала и овладение практическими навыками. Применение полученных знаний согласно поставленным задачам.
		<b>Умеет:</b> – применять микробиологические методы для оценки пищевого сырья и готовой продукции; – оценивать качество протекающих микробиологических процессов в производстве продукции.	
		<b>Владеет:</b> – методами оценки свойств пищевого сырья растительного и животного происхождения, продукции общественного питания на основе использования фундаментальных знаний в области микробиологии и биохимии; – принципами биотрансформации свойств сырья и пищевых систем.	
<b>Уровень сформированности компетенций</b>			
<b>«недостаточный»</b> Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	<b>«пороговый»</b> Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	<b>«продвинутый»</b> Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	<b>«высокий»</b> Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

### Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Устный опрос	МОДУЛЬ 1 «Общие сведения» Тема 1. Предмет и задачи микробиологии. Краткая история развития микробиологии. Положение микроорганизмов в природе	ОПК-3

		<p>Тема 2. Морфология и классификация микроорганизмов .  Морфология прокариотных микро-организмов. Бактерии. Форма и размеры бактериальной клетки. Строение прокариотической клетки. Подвижность бактерий. Размножение бактерий. Спорообразование бактерий. Актиномицеты.  Морфология эукариотных микроорганизмов. Грибы. Строение грибной клетки. Строение тела мицелиальных грибов. Размножение грибов. Классификация грибов.  Морфология дрожжей. Форма и размеры дрожжевой клетки. Строение дрожжевой клетки. Размножение дрожжей. Классификация дрожжей.  Вирусы и фаги. Строение вирусных частиц. Строение фагов. Размножение фагов</p> <p>Тема 3. Физиология микроорганизмов .  Обмен веществ микроорганизмов. Обмен веществ. Химический состав микроорганизмов. Ферменты микроорганизмов. Питание микроорганизмов.  Энергетический обмен. Источники энергии. Типы энергетического обмена. Способы получения энергии хемогетеротрофами: аэробное дыхание, неполное окисление, брожение, анаэробное дыхание.</p> <p>МОДУЛЬ 2 «Экология микроорганизмов»</p> <p>Тема 4 Распространение микроорганизмов в природе  Микрофлора почвы. Микрофлора воздуха. Микрофлора воды. Роль микроорганизмов в окружающем мире.</p> <p>Тема 5. Культивирование и рост микроорганизмов  Основные типы питательных сред. Способы культивирования микроорганизмов. Поверхностный и глубинный. Периодический и непрерывный. Аэробный и анаэробный. Рост культур микроорганизмов. Закономерности и фазы роста культур. Получение чистых культур микроорганизмов.</p> <p>Тема 6. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами .  Превращения безазотистых органических веществ. Спиртовое, молочнокислое, пропионово-кислое, маслянокислое брожение, брожение пектиновых веществ. Окисление жиров и высших жирных кислот.  Превращения азотсодержащих органических веществ. Гниение. Возбудители процессов, химизм, условия, роль в природе и в производстве</p> <p>МОДУЛЬ 3. «Основы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля в пищевой промышленности»</p> <p>Тема 7. Возбудители заболеваний, передающихся через пищевые продукты .  Пищевые инфекции. Пищевые отравления  Общие принципы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля в пищевой промышленности.</p> <p>Тема 8. Микробиология пищевого сырья и продуктов .  Микрофлора сырья и продуктов из сырья животного происхождения Микрофлора молока и молочных продуктов; мяса и мясных продуктов; рыбы и</p>	
--	--	---	--

		<p>рыболов; яиц и яйцепролов; баночных консервов и пресервов</p> <p>Микрофлора сырья и продуктов из сырья растительного происхождения Микрофлора свежих плодов и овощей и продуктов их переработки; крупы, муки, хлебобулочных и макаронных изделий; кулинарных и кондитерских изделий; вкусовых товаров.</p> <p>Микроорганизмы в производстве Микроорганизмы, используемые для производства молочных, мясных, хлебобулочных продуктов. Микробиологическая порча сырья и продукции. Микроорганизмы-вредители производства</p>	
2	Устный опрос	<p>МОДУЛЬ 2 «ДИНАМИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ»</p> <p>Тема 4. Обмен белков и аминокислот.</p> <p>Тема 5. Обмен углеводов и липидов.</p> <p>Тема 6. Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов.</p>	ОПК-3
3	Устный опрос	<p>МОДУЛЬ 3. «БИОХИМИЯ ПРОДУКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ»</p> <p>Тема7. Роль биохимических процессов при хранении и переработке сырья растительного и животного происхождения.</p> <p>Тема 8. Биохимия молока мяса и рыбы.</p> <p>Тема 9. Биохимия зерна и хлеба.</p>	ОПК-3
4	Промежуточный контроль	Экзамен	ОПК-3

### **Примерный перечень вопросов к экзамену**

1. Потребности микроорганизмов в питательных веществах: органогенах, минеральных веществах, микроэлементах, дополнительных факторах роста.
2. Влияние реакции среды на развитие микроорганизмов. Практическое значение.
3. Краткая история развития микробиологии и роль русских учёных в её развитии. Задачи технической микробиологии.
4. Значение энергетического обмена. Изложите сущность и химизм брожения у микроорганизмов. Примеры.
5. Типы питания микроорганизмов. Автотрофы (хемотрофы, фототрофы). Гетеротрофы (сапрофита, паразиты). Примеры.
6. Влияние влажности и осмотического давления, на развитие микроорганизмов. Осмофильные микроорганизмы.
7. Формы, размеры и структурные особенности (прокариотной) бактериальной клетки.
8. Факторы, определяющие интенсивность поступления питательных веществ в микробную клетку. Тургор, плазмолиз, плазмопсис. Роль ферментов в процессе питания.
9. Химический состав структурных элементов клеток микроорганизмов (клеточной стенки, цитоплазматической мембраны, цитоплазмы, ядра, рибосом и др.).
10. Характеристика аэробных и анаэробных микроорганизмов. Сущность аэробного дыхания у микроорганизмов.
11. Морфологическая характеристика бактерий. Форма, размеры клеток. Размножение. Подвижность бактерий, спорообразование.
12. Общая характеристика энергетического обмена у микроорганизмов. Особенности энергетических процессов в мире микроорганизмов и различия ферментов у аэробов и анаэробов.

13. Процесс спорообразования у бактерий, типы спорообразования, функции бактериальных спор, причины высокой устойчивости спор.
14. Краткая классификация ферментов и их значение в процессах питания и энергетического обмена у микроорганизмов.
15. Морфологическая и физиологическая характеристика актиномицетов. Их значение в природе и практике.
16. Влияние лучистой энергии и антисептиков на развитие микроорганизмов. Практическое использование этих факторов.
17. Формы, размеры и строение клетки дрожжей.
18. Типы взаимоотношений между отдельными группами микробов в естественных средах обитания (симбиоз, метабиоз, паразитизм, антагонизм). Морфологическая характеристика плесневых грибов и способы их размножения
19. Особенности энергетических процессов в мире микроорганизмов. Полное и неполное окисление. Примеры.
20. Способы размножения дрожжей и их классификация.
21. Автотрофное питание микроорганизмов. Роль автотрофов в круговороте веществ в природе. Примеры.
22. Различия в строении клеток бактерий, дрожжей и плесневых грибов.
23. Характеристика брожений, вызываемых строгими анаэробами. Их практическое значение.
24. Способы размножения у различных микроорганизмов (бактерии, актиномицеты, дрожжи, плесневые грибы).
25. Микроорганизмы: психрофилы, мезофилы и термофилы. Условия их развития в природе и значение в пищевой промышленности.
26. Основные принципы систематики бактерий.
27. Морфология дрожжей: сахаромицетов и несакхаромицетов (форма клетки, способы размножения и т.д.).
28. Сущность процесса спорообразования у бактерий. Типы спорообразования. Устойчивость спор. Значение в пищевой промышленности.
29. Характеристика спиртового брожения. Возбудители, химизм и практическое использование.
30. Заболевания, передающиеся через пищевые продукты (пищевые инфекции, токсикозы, токсикоинфекции). Возбудители, условия развития, меры предупреждения.
31. Характеристика пропионовокислого брожения и его возбудителей. Практическое значение пропионовокислых бактерий.
32. Характеристика уксуснокислых бактерий и процессов, осуществляемых ими, практическое использование.
33. Характеристика основных видов гнилостных бактерий, вызывающих порчу сырья и пищевых продуктов.
34. Основные признаки, используемые при классификации бактерий.
35. Маслянокислое брожение, возбудители, химизм, значение в пищевой промышленности.
36. Принципы классификации мицелиальных грибов (характеристика шести классов).
37. Влияние химических веществ, в т.ч. антисептиков на микроорганизмы. Использование в пищевой промышленности.

38. Разложение жиров и высокомолекулярных жирных кислот микроорганизмами. Возбудители, химизм, значение в практике.
39. Микрофлора воздуха, её значение и методы учёта.
40. Характеристика патогенных микроорганизмов, понятие об инфекции, пути и источники её передачи. Понятие об иммунитете, его разновидности.
41. Разложение белковых веществ микроорганизмами. Возбудители, химизм, значение в природе и практике.
42. Промышленное использование микроорганизмов (получение спиртов, органических кислот, ферментов, антибиотиков и других).
43. Микрофлора воды и методы её санитарно-бактериологического контроля.
44. Гетеротрофное питание микроорганизмов. Сапрофиты, их роль в природе; паразиты, их значение в жизни человека.
45. Превращение пектиновых веществ в аэробных и анаэробных условиях, их возбудители и практическое значение процессов.
46. Метаболизм микробной клетки (основные черты конструктивного и энергетического обмена).
47. Влияние разных способов обезвоживания (сушки) на микрофлору сырья и пищевых продуктов. Значение в практике.
48. Микроорганизмы: гидрофиты, мезофиты и ксерофиты. Условия их развития в зависимости от относительной влажности воздуха и влажности продуктов.
49. Характеристика микрофлоры воздуха и методы её учёта.
50. Микроорганизмы, вызывающе окисление жиров, их характеристика, химизм и значение процесса.

## **12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями**

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

### 13. Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			